

**Untersuchungen zur Vergesellschaftung und Ökologie von
Bunias orientalis L. im westlichen Mitteleuropa
Sociology and Ecology of Bunias orientalis L. in the Western
Part of Central Europe**

**von
Dietmar Brandes**

Braunschweig : Institut für Pflanzenbiologie, 1991

Elektronisch veröffentlicht am: 09.03.2010

<http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00032609>

Auch erschienen in:
Braunschweiger naturkundliche Schriften
Jg. 3 (1991), Heft 4, S. 857-875

Untersuchungen zur Vergesellschaftung und Ökologie von *Bunias orientalis* L. im westlichen Mitteleuropa

Sociology and Ecology of *Bunias orientalis* L. in the Western Part of Central Europe

Von

DIETMAR BRANDES

Summary

Bunias orientalis L. is a predominantly biennial species of the Brassicaceae, which probably originates from Armenia. Within the last two centuries it was able to spread over most of temperate Europe. *Bunias orientalis* was able to build up large populations in the western part of Central Europe, which till nowadays are rarely analyzed.

This paper deals with *Bunias orientalis* populations in Lower Saxony, North Rhine-Westphalia, Bavaria, Baden-Württemberg as well as in eastern France; the own results are compared with literature data. *Bunias orientalis* spreads along roads, country-lanes and canals. In the western part of Central Europe the occurrence accumulates in river valleys (e.g. Main, Tauber, Rhine, Meuse). Many populations show longevity. *Bunias orientalis* grows above all at slopes with soils rich in nutrients, relatively dry to relatively fresh, and mostly chalky. *Bunias orientalis* is associated with specie belonging mostly to the classes Artemisietea and Molinio-Arrhenatheretea. *Bunias orientalis* stands are to classify as derivate communities which mediate between the class Artemisietea and the alliance Arrhenatherion. Stands which are dominated by *Bunias orientalis* show an obviously lower increase of the number of species with the area compared with stands, where *Bunias orientalis* has only low cover.

1. Einleitung

Die Gattung *Bunias* umfaßt nach ENGLER & HARMS (1960) „etwa 6“ Arten im Mittelmeergebiet, Osteuropa und Zentralasien, wobei das Zentrum ihrer Verbreitung im östlichen Mittelmeergebiet und in Zentralasien liegt.

Bunias orientalis L. (Orientalisches Zackenschötchen) ist eine zumeist zweijährige gelbblühende Art der Brassicaceae, die leicht an ihren rundlichen, verkehrtbirnenförmigen und runzeligen Früchten zu erkennen ist. Wie bei vielen anderen Kräutern und Stauden, so sind auch bei *Bunias orientalis* die Angaben zur Wuchshöhe in den mitteleuropäischen Floren korrekturbedürftig. Die Art erreicht keineswegs nur 1,2 m, wie in den meisten Floren angegeben wird, sondern durchaus 1,7 m (PHILIPPI 1983; HARD 1989; eigene Messungen). Mahd kann nach übereinstimmender Beobachtung (ULLMANN et al. 1988; HARD 1989) den Lebenszyklus verlängern.

Bunias orientalis stammt nach WEIN (zit. in MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965) aus Armenien. Von dort hat sich die Art innerhalb der letzten zwei Jahrhunderte über den größten Teil des gemäßigten Europas verbreitet. Das (synanthrope) Areal reicht heute von Westsibirien bis Deutschland, vom Balkan bis nach Mittelschweden und Südfinnland. Die Arealdiagnose lautet nach den oben zitierten Autoren:

$$\text{sm} - \text{temp} - (\text{b}) \cdot (\text{oz}_{2,3}) \text{ Eur} - \text{WAs}$$

Die Fundpunkte in Westeuropa liegen auf der Karte von MEUSEL, JÄGER & WEINERT (1965) außerhalb des geschlossenen Areals. Inzwischen hat *Bunias orientalis* zumindest im östlichen Frankreich große Populationen aufbauen können. Nach MEUSEL, JÄGER & WEINERT (1965) bleibt zu überprüfen, ob man *Bunias orientalis* „als kontinentales Element bezeichnen darf, oder ob die Art noch an die ostsubmediterrane Gebirgsflora, also an subozeanische Elemente anzuschließen ist.“ *Bunias orientalis* soll nach MANSFELD (1986) früher in Europa als Grünfutterpflanze kultiviert worden sein. Ebenso soll im westlichen Europa auch der Anbau als Gemüsepflanze empfohlen worden sein.

Außerhalb von Europa kommt *Bunias orientalis* in Nordamerika adventiv vor, scheint aber auch dort keine wirtschaftliche Bedeutung als Unkraut zu haben, da z.B. LORENZI & JEFFERY (1987) die Art überhaupt nicht erwähnen.

Bunias orientalis-Bestände prägen im Spätfrühling bzw. Frühsommer das Erscheinungsbild der Landschaft in vielen Teilen Mitteleuropas. Bislang ist dieser erfolgreiche Neophyt in der vegetationskundlichen Literatur nur unzureichend beachtet; wobei seine Vorkommen keineswegs so unbeständig sind, wie den Floren zu entnehmen ist. Aufgabe der vorliegenden Untersuchungen ist es daher, einen Überblick über die gegenwärtige Vergesellschaftung und Ökologie von *Bunias orientalis* im westlichen Mitteleuropa zu geben.

2. Material und Methoden

Von quasihomogenen *Bunias orientalis*-Beständen werden nach den üblichen Methoden der Pflanzensoziologie Aufnahmen angefertigt, nach ihrer floristischen Ähnlichkeit geordnet und gebietsweise in Tabellen zusammengestellt. Die Gesellschaften werden nach der deduktiven Methode von KOPECKÝ & HEJNÝ (1973) als Derivatgesellschaften klassifiziert. In der Übersichtstabelle werden die prozentualen Stetigkeiten angegeben, um eine Auswertung zu erleichtern. Die quantitative Auswertung der Aufnahmen erfolgt durch Umrechnung der Artmächtigkeitszahlen in mittlere Deckungsprozente (vgl. REICHELT & WILMANN 1973).

3. Vergesellschaftung und Ökologie von *Bunias orientalis* in den einzelnen Regionen

3.1. Osteuropa und östliches Mitteleuropa

Es gibt nur sehr spärliche Angaben zur Ökologie und Soziologie von *Bunias orientalis* im europäischen Teil der Sowjetunion. Nach einer von WALTER & STRAKA (1970) publizierten Aufnahme wächst (wuchs?) das Orientalische Zackenschötchen

zusammen mit zahlreichen Festuco-Brometea-Arten in der Wiesensteppe bei Kursk. Nach JEHLIK & SLAVIK (1968) ist die Art häufiges Acker- und Wiesenunkraut, das sich schwerpunktmäßig in der Sommersaat findet.

Aus Polen wurde von FIJALKOWSKI (1978) ein Bunietum orientalis beschrieben. Nach SWIES & KUCHARCZYK (1982) bzw. KUCHARCZYK & KUCHARCZYK (1984) dehnt sich *Bunias orientalis* in Südpolen derzeit aus; in den genannten Arbeiten wird die Art jedoch noch als selten bezeichnet. SWIES & KUCHARCZYK (1982) geben eine Aufnahme de Bunietum orientalis wieder, das sie zum Sisymbrium stellen, was aufgrund der Artenkombination aber nicht zwingend erscheint:

5.4 *Bunias orientalis*;

Artemisietea-Arten: + *Artemisia vulgaris*, + *Cirsium vulgare*, + *Echium vulgare*, + *Oenothera biennis*, + *Silene alba*;

Stellarietea-Arten: + *Conyza canadensis*, + *Descurainia sophia*, + *Geranium pusillum*, + *Tripleurospermum inodorum*, + *Viola arvensis*, + *Apera spica-venti*, + *Stellaria media*, + *Capsella bursa-pastoris*, + *Lithospermum arvense*;

Molinio-Arrhenatheretea-Arten i.w.s.: 2.2 *Rumex obtusifolius*, + *Carex hirta*, + *Ranunculus acer*, + *Cichorium intybus*, + *Festuca pratensis*, + *Veronica chamaedrys*, + *Arrhenatherum elatius*;

Sonstige: + *Medicago lupulina*, + *Centaurea scabiosa*, + *Verbascum nigrum*, + *Cirsium arvense*.

JEHLIK & SLAVIK berichteten 1968 über Vorkommen und Ökologie von *Bunias orientalis* in der Tschechoslowakei, wohin die Art hauptsächlich mit Konsumgetreide und Saatgut aus Rußland eingeschleppt wurde. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt im nördlichen Böhmen, wo das Orientalische Zackenschötchen am häufigsten auf Eisenbahngelände, aber auch in Flußtälern vorkommt. Ein deutlicher zöologischer Anschluß der Art war 1968 noch nicht zu erkennen, der Schwerpunkt dürfte aber wohl in Artemisietea-Beständen mit aufgelockerter Struktur gelegen haben.

3.2. Niedersachsen

Die Vorkommen von *Bunias orientalis* in Niedersachsen sind weitgehend auf den südlichen bzw. südöstlichen Landesteil beschränkt. Im basenreichen Hügelland ist *Bunias orientalis* seit mindestens 25 Jahren in der Agrarlandschaft eingebürgert. Tabelle 1 gibt pflanzensoziologische Aufnahmen vom Ösel bei Wolfenbüttel wieder (JANSSEN & BRANDES 1986). *Bunias orientalis* gedeiht dort vor allem an wenig genutzten Feldwegrändern, mitunter auch im Kontakt zu Prunetalia-Gebüsch, wobei die inhomogene Verteilung, das „geklumpte“ Vorkommen der Art sehr auffällig ist. Wegen des Kontaktes zu Ackerrändern erreicht *Bromus sterilis* in diesen Beständen z.T. recht hohe Deckungswerte. Syntaxonomisch gesehen stehen diese *Bunias orientalis*-Bestände zwischen der Ordnung Artemisietalia und dem Verband Arrhenatherion und ist deshalb als Derivatgesellschaft *Bunias orientalis*-[Artemisietalia/Arrhenatherion] zu klassifizieren.

In Tabelle 2 sind Aufnahmen von Straßenböschungen auf flachgründigen Kalkverwitterungsböden am westlichen Stadtrand von Salzgitter zusammengestellt. Dem Standort Straßenrand entsprechend spielen nun auch Agropyretea-Arten eine etwas größere Rolle, während *Bromus sterilis* nun deutlich zurücktritt. Die Bestände sind

Tab. 1: *Bunias orientalis*-Bestände am Ösel bei Wolfenbüttel.

<u>Bunias orientalis - Bestände am Ösel bei Wolfenbüttel</u>					
Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5
Fläche (m ²)	5	20	15	10	5
Vegetationsbedeckung (%)	100	100	100	100	100
Artenzahl	14	11	12	11	9
<i>Bunias orientalis</i>	2.2	1.2	3.3	3.2	4.3
<u>Artemisietea-Arten:</u>					
<i>Urtica dioica</i>	3.2	3.3	3.3	.	3.4
<i>Galium aparine</i>	1.2	2.2	2.3	1.2	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	1.1	1.1	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	1.1	.	.	.	+
<i>Lamium album</i>	.	2.2	1.2	.	.
<i>Silene alba</i>	.	.	+	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	+	.	.
<i>Carduus acanthoides</i>	.	.	.	.	+
<u>Molinio-Arrhenatheretea-Arten:</u>					
<i>Poa pratensis</i>	2.2	1.1	1.2	1.2	2.2
<i>Dactylis glomerata</i>	1.1	1.1	.	1.1	1.1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	2.2	2.2	4.3	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	2.2	2.2	1.1	.
<i>Festuca rubra</i> agg.	.	.	.	1.2	1.2
<i>Galium mollugo</i>	1.1	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	+	.	.	.	.
<u>Sonstige:</u>					
<i>Bromus sterilis</i>	3.2	3.3	2.2	+2	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	1.2	+
<i>Lamium purpureum</i>	1.1	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>	+	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	.	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	r	.	.	.	.
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	+2	.	.	.
<i>Rosa canina</i> juv.	.	.	+	.	.
<i>Sambucus nigra</i> juv.	.	.	+	.	.
<i>Galium verum</i>	.	.	.	1.2	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	+2	.

wegen ihrer etwas anderen Artenzusammensetzung als Dg. *Bunias orientalis*-[Arc-tion/Arrhenatherion] einzustufen. Eine Wanderung von *Bunias orientalis* entlang von Straßenböschungen oder Dämmen, wie sie aus Süddeutschland oder Frankreich bekannt ist, konnte im südöstlichen Niedersachsen zumindestens innerhalb der letz-ten 20 Jahre nicht beobachtet werden. Die meisten Vorkommen dieser Art liegen isoliert in der Feldmark, so daß eine punktuelle Einschleppung mit Saatgut bzw. Futtermitteln (in der Vergangenheit!) vermutet werden muß.

Im westlichen und nördlichen Niedersachsen kommt *Bunias orientalis* dagegen nur innerhalb bzw. in unmittelbarer Umgebung von Großstädten (Hamburg, Bremen, Osnabrück) oder auf Eisenbahnanlagen vor. Offensichtlich konnte sich das Orienta-lische Zackenschötchen dort (noch) nicht in der Agrarlandschaft etablieren. In Os-nabrück wurde *Bunias orientalis* von HARD, SPATA & TABOR (1989) auf einer Indu-striebrache in Artemisietea-Beständen gefunden. Ebenso wurde *Bunias orientalis* verschiedentlich auf Eisenbahngelände in Cloppenburg gefunden (HARD 1989), so daß eine Verbreitung mit der Eisenbahn zumindest nahe liegt. Die Diasporenquelle ist jedoch unbekannt. Die *Bunias orientalis*-Bestände konnten sich aus der herbizid-bedingten *Poa compressa*-*Poa pratensis*-Gesellschaft nach Einstellen der Unkraut-bekämpfung entwickeln, wobei die Entwicklung zu Artemisietea-Gesellschaften un-verkennbar ist. *Bunias orientalis* wurde — in Eisenbahnnähe — auch in Glechometalia-Säumen von Erlen- und Weidengebüschen beobachtet.

Tab. 2: *Bunias orientalis*-Bestände bei Salzitter.

<u>Bunias orientalis - Bestände bei Salzitter</u>					
Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5
Fläche (m²)	10	10	20	30	25
Vegetationsbedeckung (%)	100	100	100	100	98
Artenzahl	11	15	18	16	18
<i>Bunias orientalis</i>	2.2	2.3	4.4	4.3	4.3
<u>Artemisietea-Arten:</u>					
<i>Artemisia vulgaris</i>	1.2	+	+	1.1	+
<i>Galium aparine</i>	.	1.2	1.2	1.2	2.2
<i>Urtica dioica</i>	4.4	3.3	2.2	.	.
<i>Carduus crispus</i>	1.2	+	.	1.1	.
<i>Lamium album</i>	.	2.2	1.2	+2	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	+	+	1.1
<i>Ballota nigra</i>	.	2.3	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	.	1.1	.	.
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	2.2	.	.
<i>Arctium tomentosum</i>	.	.	2.2	.	.
<i>Lapsana communis</i>	.	.	.	+	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	1.1
<u>Molinio-Arrhenatheretea-Arten:</u>					
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2.2	2.2	2.3	3.3	3.3
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2.1	2.2	2.2	1.1	+*
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	+	.	1.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	1.2	.	2.2	2.2	1.2
<i>Poa trivialis</i>	1.2	.	2.2	.	1.2
<i>Vicia sepium</i>	.	.	2.2	.	1.2
<i>Galium mollugo</i> agg.	.	.	.	1.2	1.2
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	.	.	+	.
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	.	.	.	.	1.2
<i>Festuca rubra</i> agg.	.	.	.	.	1.2
<i>Cerastium fontanum</i> agg.	.	.	.	.	+
<u>Agropyretea-Arten:</u>					
<i>Agropyron repens</i>	2.2	1.2	1.2	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	+	.	1.2	2.2
<u>Sonstige:</u>					
<i>Bromus sterilis</i>	1.2	2.3	.	.	.
<i>Barbarea stricta</i>	.	1.2	.	+	.
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	2.2	+
<i>Papaver rhoeas</i>	.	+	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+	.	.
<i>Rosa canina</i> juv.	.	.	.	1.2	.
<i>Lepidium campestre</i>	.	.	.	.	+2

3.3. Nordrhein-Westfalen (Niederrhein)

BERNHARDT (1986) berichtete von einem *Bunias orientalis*-Bestand im Überschwemmungsbereich des Rheins bei Mondorf/Erftkreis, der mit *Artemisia vulgaris*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Saponaria officinalis* und *Alliaria petiolata* zweifellos zur Klasse Artemisietea gehört. Über den Grad der Einbürgerung von *Bunias orientalis* lassen sich wohl keine Schlüsse ziehen, da die untersuchte Fläche viele Gartenabfälle enthielt.

Aus dem Düsseldorfer Hafengebiet sind zwei *Bunias orientalis*-Bestände durch GÖDDE (1986) bekannt geworden, von denen einer zum Dauco-Melilotion gehört, während der andere wohl in die Ordnung Glechometalia zu stellen ist.

3.4. Thüringen und Sachsen

Vorkommen und Vergesellschaftung von *Bunias orientalis* in Thüringen wurden von HEINRICH (1985) eingehend untersucht. Zwar war die Art in Thüringen seit dem letzten Jahrhundert von einigen Fundpunkten her bekannt, doch dehnte sie sich erst in diesem Jahrhundert in zwei Ausbreitungswellen aus. Erst Anfang der 80er Jahre wurden an verschiedenen Stellen dichte *Bunias*-Bestände beobachtet, die sich über mehrere Quadratmeter erstreckten. Die von HEINRICH untersuchten Bestände lassen sich überwiegend als Basalgesellschaft *Bunias orientalis*-[Artemisietea/Arrhenatherion] klassifizieren.

In Plauen (Sachsen) nahm WEBER (publ. in HEINRICH 1985) einen *Bunias orientalis*-Bestand auf, der eindeutig zur Klasse Artemisietea zu stellen ist.

3.5. Bayern

Nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) wird *Bunias orientalis* in Bayern in den meisten Gegenden erst seit Anfang des Jahrhunderts beobachtet. Die Art besiedelt vor allem Gebiete mit kalkreichen Ausgangsgesteinen. Die Schwerpunkte des Vorkommens liegen derzeit in den Wärmegebieten: Mainfränkische Plattenlandschaften, südliche Frankenalb, Ries, nördliche Frankenalb (Oberfranken) sowie Gebiete um Regensburg, München und Augsburg. Die Vorkommen um München sind nach VOLLMANN (1914) „seit vielen Jahren eingebürgert“, während die Ausbreitung im Würzburger Raum bzw. Oberfranken erst in jüngster Zeit erfolgte (ULLMANN et al. 1988; WALTER 1982). ULLMANN et al. (1988) veröffentlichten eine Tabelle einer Derivatgesellschaft *Bunias orientalis*-[Arrhenatherion/Convolvulo-Agropyron] aus Mainfranken.

Die in Tabelle 3 zusammengestellten Aufnahmen stammen aus dem Schwarzsachtal zwischen Kinding und Greding (südliche Frankenalb, ca. 1 km ö. Beilngries), wo *Bunias orientalis* in etwa 500 m Meereshöhe die Straßenränder säumt. Die üppigsten Bestände finden sich an westexponierten Böschungen unterhalb des gemähten Straßenbanketts in Lagen, die zumindest zeitweilig beschattet sind.

3.6. Baden-Württemberg

Nach SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI (1990) ist *Bunias orientalis* „in den Gäulandschaften vom Taubergebiet bis zum oberen Neckar und auf der Schwäbischen Alb relativ häufig, sonst sehr zerstreut.“ Sie charakterisieren *Bunias orientalis* als „erst in jüngerer Zeit wohl teilweise mit Saatgut eingeschleppte und sich ausbreitende Art, die auch jetzt noch eine Tendenz zu weiterer Ausbreitung hat.“ Das Orientalische Zäckenschötchen kommt auch in neu angesäten Kunstwiesen vor und kann sich gelegentlich sogar in Wiesen einbürgern. — Der höchste beobachtete Wuchsplatz lag am Belchen in 1345 m Meereshöhe.

Tab. 3: *Bunias orientalis*-Bestände im Schwarzsachtal (Fränkische Alb).

<u>Bunias orientalis - Bestände in der Fränkischen Alb</u>						
Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6
Fläche (m²)	10	20	20	30	20	20
Neigung (°)	15	15	40	30	30	-
Exposition	W	W	W	W	W	-
Vegetationsbedeckung	100	100	95	100	100	100
Artenzahl	19	18	20	23	14	18
<i>Bunias orientalis</i>	2.2	3.2	3.2	3.3	3.2	3.3
<u>Artemisietea-Arten:</u>						
<i>Urtica dioica</i>	4.3	3.3	2.3	3.3	2.2	3.3
<i>Galium aparine</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.2
<i>Lamium album</i>	2.2	2.2	-	2.2	2.2	1.2
<i>Artemisia vulgaris</i>	3.2	2.2	1.2	2.2	-	-
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1.2	-	2.2	1.1	2.2	-
<i>Calystegia sepium</i>	2.2	2.2	-	1.1	-	1.1
<i>Chelidonium majus</i>	-	-	2.2	+	+	+
<i>Ballota nigra</i>	2.2	2.2	-	-	1.2	-
<i>Glechoma hederacea</i>	1.2	-	-	1.2	-	1.2
<i>Galeopsis tetrahit</i>	-	+2	-	+	-	+2
<i>Linaria vulgaris</i>	+	-	1.2	-	-	-
<i>Arctium tomentosum</i>	2.1	-	-	-	+	-
<i>Silene alba</i>	-	2.2	-	-	1.1	-
<i>Lamium maculatum</i>	-	-	2.3	1.2	-	-
<i>Rubus caesius</i>	1.1	-	-	-	-	-
<i>Geum urbanum</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Carduus acanthoides</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Cuscuta europaea</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	-	-	-	-	2.2
<i>Viola odorata</i>	-	-	-	-	-	+
<u>Molinio-Arrhenatheretea-Arten:</u>						
<i>Poa trivialis</i>	1.2	+2	2.2	2.2	1.2	2.2
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	2.2	2.2	1.2	2.2	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2.2	2.2	-	2.3	2.2	3.3
<i>Taraxacum officinale</i>	+	-	+	-	+	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	2.2	2.2	2.2	+
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	-	1.2	1.2	-	-
<i>Cerastium fontanum</i> agg.	-	1.2	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	-	+2	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Vicia cracca</i>	-	-	1.1	-	-	-
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	2.2	-	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	-	-	-	1.2	-	-
<i>Phleum pratense</i>	-	-	-	-	-	1.2
<u>Sonstige:</u>						
<i>Sambucus nigra</i> juv.	1.1	-	+	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	1.2	-	-	+	-	-
<i>Prunus spinosa</i> juv.	-	+	2.1	-	-	-

Außerdem je einmal in Nr. 2: + *Hypericum perforatum*, + *Rumex conglomeratus*; Nr. 3: + *Humulus lupulus*; Nr. 4: 1.1 *Acer campestre* juv., 1.1 *Convolvulus arvensis*, 1.2 *Galium mollugo* agg.; Nr. 6: 2.1 *Rubus fruticosus* agg., 1.2 *Convolvulus arvensis*, 1.1 *Rubus idaeus*.

PHILIPPI veröffentlichte bereits 1983 Aufnahmen einer *Bunias orientalis*-Gesellschaft aus dem Taubertal von Straßenrändern, die nicht regelmäßig bzw. nicht zu früh gemäht wurden. Auch die in Tabelle 4 wiedergegebenen Aufnahmen stammen aus dem mittleren Taubertal. Sie wurden im Frühsommer 1990 um Königshofen herum aufgenommen. Zur Blütezeit von *Bunias orientalis* prägen diese Bestände das Bild der Landschaft in erheblichem Maße mit. Ihr süßlicher Geruch ist sogar vom fahrenden Auto aus deutlich wahrzunehmen. *Bunias orientalis* ist dort zu Beginn der *Arrhenatherum elatius*-Blüte voll erblüht und erreicht eine Wuchshöhe von ca. 1,35 bis 1,50 m. Auf Brachflächen wurden sogar 1,7 m gemessen (vgl. auch PHILIPPI 1983). — MÜLLER (1983) gibt *Bunias orientalis* als Trennart für die Subassoziation von *Silene alba* des Falcario-Agropyretum repentis an.

Tab. 4: *Bunias orientalis*-Bestände im Taubertal.

<u>Bunias orientalis - Bestände im Taubertal</u>					
Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5
Standort	B	B	F	S	S
Fläche (m²)	50	100	40	17	25
Vegetationsbedeckung (%)	100	100	100	100	100
Artenzahl	13	12	14	11	15
<i>Bunias orientalis</i>	3.3	4.4	4.3	5.5	4.4
<u>Artemisietea-Arten:</u>					
<i>Urtica dioica</i>	2.2	2.3	4.4	.	2.2
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	.	.	1.2	+	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	1.2	.	2.2
<i>Silene alba</i>	.	.	+	.	+
<i>Lamium album</i>	.	.	.	1.1	1.2
<i>Geranium pyrenaicum</i>	.	.	+	.	.
<i>Arctium spec.</i>	.	.	.	1.1	.
<u>Molinio-Arrhenatheretea-Arten:</u>					
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4.3	3.3	3.3	1.2	2.3
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	1.2	1.2	+	+2.2
<i>Poa trivialis</i>	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2
<i>Achillea millefolium</i>	1.1	1.2	1.2	+	1.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	2.2	2.1	.	2.1	1.1
<i>Galium mollugo</i> agg.	.	1.1	2.2	2.2	2.2
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	+	.	.	1.1
<i>Alopecurus pratensis</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	1.1	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	1.2	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	1.2
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	.	.	.	.	+
<u>Sonstige:</u>					
<i>Convolvulus arvensis</i>	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	+	+	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	2.2	.	+	.	.

Standorte: B = Brachflächen; F = Feldwegrand,
S = Straßenrand

3.7. Elsaß (Frankreich)

In der Oberrheinischen Tiefebene ist *Bunias orientalis* nach HESS, LANDOLT & HIRZEL (1970) eingebürgert. Besonders im südlichen Elsaß (Großraum Mulhouse, Umgebung von Colmar) wurden 1990 üppige *Bunias orientalis*-Bestände entlang von Kanälen und Straßen, auf Bauschutt, aber auch auf wenig genutzten Wiesen beobachtet. Die Aufnahmen 1-5 der Tabelle 5 geben die Artenzusammensetzung von Wiesenbrachen im Gebiet von Thann und Vieux-Thann wieder. Außer *Bunias orientalis* finden sich sowohl Dauco-Melilotion- als auch Glechometalia-Arten als Verbrachungszeiger. Wenn man dieses Stadium überhaupt in das pflanzensoziologische System eingliedern will, dann muß es als Dg. *Bunias orientalis*-[Arrhenatherion/Artemisietea] erfolgen. Die Aufnahmen 6-10 derselben Tabelle geben *Bunias orientalis*-Bestände von Böschungen wieder; sie werden als Dg. *Bunias orientalis*-[Glechometalia/Arrhenatherion] klassifiziert.

Auf einer ungepflegten Rabatte in Mulhouse fand sich der folgende therophytenreiche *Bunias*-Bestand:

Mulhouse, Rabatte am Eisenbahnmuseum, 20 m², D 95 %. 22.5.1990:

4.3 *Bunias orientalis*;

Tab. 5: *Bunias orientalis*-Bestände im Elsaß.Bunias orientalis - Bestände im Elsaß

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Standort	W	W	W	W	W	Bö	Ka	Ka	Ka	St
Fläche (m²)	50	50	50	100	50	30	10	40	80	25
Neigung (°)	-	-	-	-	-	15	10	15	30	10
Exposition	-	-	-	-	-	8	W	N	N	SSO
Vegetationsbedeckung (%)	95	98	98	98	95	100	100	100	100	100
Artenzahl	23	22	22	28	22	14	21	22	18	15

Bunias orientalis 3.2 3.3 3.2 2.2 3.2 3.4 4.4 3.3 4.4 4.3

Artemisieta-Arten:

<i>Tanacetum vulgare</i>	1.1	3.2	.	1.2	3.2	+	1.2	1.1	.	.
<i>Rubus caesius</i>	.	1.2	+	1.1	.	.	2.2	2.2	3.2	2.2
<i>Glechoma hederacea</i>	1.2	.	1.2	1.2	.	.	+	.	1.2	.
<i>Geranium pyrenaicum</i>	.	+	.	.	+	1.2	1.2	+	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	+	.	.	.	2.2	1.2	.	.	.
<i>Euphorbia virgata</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	.	.	+	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	3.4	.	2.3	1.2	2.2
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	2.2	1.2	2.2	.	2.2
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Stenactis annua</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	2.2	2.3	1.2	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
<i>Lamium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2

Molinio-Arrhenatheretea-Arten:

<i>Arrhenatherum elatius</i>	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	3.4	2.2	2.2	2.3	2.3
<i>Galium mollugo</i> agg.	1.2	2.2	1.2	1.2	2.2	.	1.2	.	2.3	1.2
<i>Festuca pratensis</i>	.	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	.
<i>Dactylis glomerata</i>	1.1	1.2	2.2	2.2	1.2	.	+	1.2	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	1.1	.	.	.	+	.	+	1.1	1.2	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	2.2	.	+	.	.	.	1.2	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	2.2	1.2	1.2	1.2	+	.	.	+	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	1.1	1.2	+	1.2	2.2	.	1.2	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	3.3	3.4	2.3	3.4	2.3	.	.	.	.	.
<i>Campanula rapunculus</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	+	.	.	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i> agg.	2.2	2.2	+	1.2	1.2	.	.	.	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	1.2	.	1.2	2.3	2.2	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	1.1	.	+	+	1.2	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	1.2	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	2.2	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Taraxacum officinale</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium fontanum</i> agg.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus spec.</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	+	.	.	.	.	1.2	2.2	.	2.2
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2

Sonstige:

<i>Equisetum arvense</i>	+	1.2	+	1.2	.	.	.	1.2	+	.
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	1.1	1.1
<i>Vicia hirsuta</i>	1.2	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	1.2	.	.	1.2	+	.	.	2.1
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	+	+	1.2	.	.	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	.	1.2	.	.	2.2	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	2.1	2.2	1.2	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	.	.	.	.	.	2.1	1.1	.	.
<i>Euphorbia stricta</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.
<i>Lathyrus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.

Außerdem je einmal in Nr. 4: 1.2 *Salvia pratensis*; Nr. 5: 1.1 *Verbasicum nigrum*;
Nr. 8: 1.2 *Vicia sepium*, 1.1 *Potentilla reptans* 1.1; Nr. 9: 1.2 *Carex hirta*, +
Valeriana officinalis agg.; Nr. 10: 1.2 *Rumex obtusifolius*, 1.2 *Potentilla anserina*.

Standorte: W = Wiesenbrache Bö = Wiesenböschung Ka = Kanaiböschung
St = Straßenböschung

Stellerietea-Arten: 3.3 *Lepidium campestre*, 2.2 *Chenopodium album*, 1.2 *Senecio vulgaris*, 1.2 *Lamium purpurum*, 1.2 *Sinapis arvensis*, 1.2 *Papaver rhoeas*, 1.1 *Sonchus asper*, 1.1 *Lactuca serriola*, + *Veronica persica*, + *Capsella bursa-pastoris*, + *Thlaspi arvense*;

Artemisietea-Arten: 1.2 *Urtica dioica*, 1.2 *Silene alba*, + *Cirsium vulgare*;

Sonstige: 2.2 *Potentilla reptans*, 1.1 *Rumex crispus*, 1.1 *Poa trivialis*, 1.2 *Achillea millefolium*, + *Agropyron repens*, + *Polygonum amphibium*.

In den Vogesen-Tälern steigen *Bunias orientalis*-Bestände bis mindestens 600 m ü NN an. Sie finden sich oft in Bachnähe im Kontakt zu anderen Hochstaudenfluren und Wiesengesellschaften. Zumindest teilweise gehören sie zum Aegopodion:

Hochstaudenflur entlang eines Baches bei Bourbach-le-Haut, 30 m², D 95 %, Ende Mai 1990:

4.3 *Bunias orientalis*;

Artemisietea-Arten: 3.3 *Urtica dioica*, 2.3 *Aegopodium podagraria*, 2.2 *Lamium album*, 1.2 *Silene dioica* (D), 1.2 *Galium aparine*, 1.2 *Cruciata laevipes*, 1.1 *Glechoma hederacea*, + *Alliaria petiolata*, + *Artemisia vulgaris*;

Sonstige: 2.2 *Poa trivialis*, 2.2 *Ranunculus repens*, 1.2 *Dactylis glomerata*, 1.1 *Heracleum spondylium*, + *Eupatorium cannabinum*.

3.8. Lothringen (Frankreich)

In Lothringen wurde *Bunias orientalis* vor allem im Maastal (1987), aber auch zwischen Metz und St. Avold (1990) beobachtet. Zwischen Verdun und Sedan säumt *Bunias orientalis* die Ufer des Maas-(Meuse)-Kanals sowie die Straßenränder. Diese üppigen Bestände (Abb. 2) sind syntaxonomisch als Dg. *Bunias orientalis*-[*Glechometalia*/Arrhenatherion] zu bewerten (Tab. 6). Sie treten auch flußabwärts auf belgischem Gebiet (zwischen Dinant und Anhéé) auf.

3.9. Großbritannien und Irland

Auf den Britischen Inseln häufen sich die Vorkommen von *Bunias orientalis* nach PERRING & WALTERS (1976) eindeutig im Südosten Englands, dem wärmsten und trockensten Gebiet. Nach BURTON (1983) werden die Samen selbst im Londoner Gebiet meist nicht reif. Für Irland werden nur wenige Fundpunkte an der Ostküste angegeben. Pflanzensoziologische Angaben gibt es über *Bunias orientalis* auf den Britischen Inseln nicht.

4. Diskussion

Bunias orientalis zeigt ausgeprägte Linienmigration entlang von Straßen, Feldwegen und Kanälen. Die Vorkommen scheinen sich im westlichen Mitteleuropa vor allem in Flußtälern zu häufen (z.B. Main, Tauber, Schwarzbach, Rhein oder Maas). Die Ausbreitungsquellen von *Bunias orientalis* sind weitgehend unbekannt, zumindest was die in den letzten 20 bis 30 Jahren zu beobachtende Ausbreitung anbetrifft. Die meisten Floren geben noch Verunreinigungen des Saatgetreides als Quelle an, was jedoch relativ unwahrscheinlich ist. Gebietsweise wurde *Bunias orientalis* gelegent-



Abb. 1: *Bunias orientalis* L. im Maastal bei Verdun (1987).

lich als Futterpflanze angebaut, so daß eine Ausbreitung von zahlreichen Punkten her denkbar ist. *Bunias orientalis* ist keineswegs so unbeständig, wie die meisten Floren es heute noch angeben. WALTER (1982) beobachtete das Orientalische Zackenschötchen über 25 Jahre am selben Wuchsort; die Vorkommen am Ösel sind ebenfalls seit mindestens 25 Jahren bekannt.

Sehr auffällig ist die in letzter Zeit erfolgte Ausbreitung in vielen sommerwarmen Gebieten des temperaten Mitteleuropa. Nach eigenen, sicher subjektiven Eindrücken erreicht *Bunias orientalis* die größte Vitalität in Mitteleuropa im Oberrhein-Gebiet sowie im Maastal. Gerade im westlichen Mitteleuropa tritt die Art auch auf bodenfrischen Standorten auf, während ihre Bestände im östlichen Mitteleuropa zwischen Dauco-Melilotion und Sisymbrium stehen, die Art in Südrußland sogar Element der Wiesensteppe ist. Diese Ergebnisse stehen zunächst im Widerspruch zu WALTERSchen Regel der relativen Standortskonstanz. Die Erklärung besteht ver-

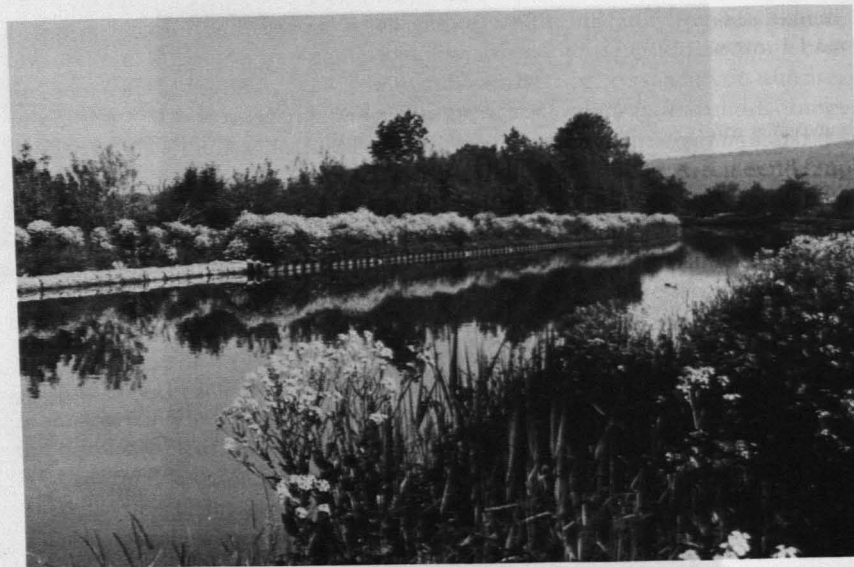


Abb. 2: *Bunias orientalis*-Bestände im Maastal zwischen Verdun und Sedan (1987).

mutlich darin, daß *Bunias orientalis* als Vertreter der ostsubmediterranen Gebirgsflora eben an subozeanische Elemente anzuschließen ist, wie es schon MEUSEL, JÄGER & WEINERT (1965) vermuteten.

Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die Artenzusammensetzung von *Bunias orientalis*-Beständen aus dem westlichen Mitteleuropa. Aus ihr geht hervor, daß Artemisieta-Arten in den meisten Gebieten die wichtigsten mit *Bunias orientalis* vergesellschafteten Pflanzen sind (vgl. auch Tab.9). *Urtica dioica* und *Galium aparine* sind — mit Ausnahme der elsässischen Wiesenbrachen (Spalte 13) — immer vertreten. In Ostfrankreich, aber auch bereits in der Fränkischen Alb erreichen mit *Calystegia sepium*, *Glechoma hederacea* und *Rubus caesius* einige Frische- bis Feuchtezeiger relativ hohe Stetigkeiten. Im elsässischen Oberrheintal treten mit *Echinops sphaerocephalus*, *Geranium pyrenaicum* und *Erigeron annuus* (außer *Bunias orientalis*) weitere Neophyten hinzu.

Die zweitwichtigste Gruppe wird von den Molinio-Arrhenatheretea-Arten gestellt. Hier fällt auf, daß *Geranium pratense* in den thüringischen *Bunias*-Beständen häufig vertreten ist, denen im östlichen Frankreich jedoch fehlt. Viele Bestände aus Südostniedersachsen, Thüringen und dem Taubertal sind durch *Bromus sterilis*, *Papaver rhoeas*, z.T. auch durch *Rosa canina* und *Euphorbia cyparissias* gekennzeichnet, dem Vorkommen an Ackerrändern auf \pm trockenen und kalkreichen Böden entsprechend.

Eine zufriedenstellende Einordnung in das pflanzensoziologische System ist nur mit Hilfe der deduktiven Methode nach KOPECKY & HEJNY (1973) möglich. Es er-

Tab. 6: *Bunias orientalis*-Bestände in Lothringen.

<u>Bunias orientalis - Bestände in Lothringen</u>								
Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8
Fläche (m²)	20	50	30	30	20	50	10	20
Vegetationsbedeckung (%)	100	100	90	100	100	100	98	100
Artenzahl	15	16	15	19	13	15	15	15
<i>Bunias orientalis</i>	3.3	4.3	4.3	4.4	4.5	4.5	3.2	3.4
<u>Artemisietea-Arten:</u>								
<i>Urtica dioica</i>	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	+	1.2
<i>Galium aparine</i>	3.3	1.2	1.3	1.2	+2	1.2	.	.
<i>Rubus caesius</i>	.	.	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2
<i>Glechoma hederacea</i>	1.2	1.2	.	1.2	+2	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	1.1	1.2	.	2.3	.	.	+	.
<i>Lamium album</i>	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	1.2	1.1	.	1.2	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	+	.	.	+	1.1
<i>Chaerophyllum temulum</i>	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Silene alba</i>	.	+2	.	.	.	.	.	+
<i>Arctium minus</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium pyrenaicum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.
<i>Carduus crispus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Melilotus alba</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	.
<u>Molinio-Arrhenatheretea-Arten:</u>								
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	3.2	1.2
<i>Poa pratensis</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1.2	.	+	1.2	.	+	3.3	1.2
<i>Dactylis glomerata</i>	1.1	1.1	.	.	.	.	1.2	1.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	1.2	.	1.1	2.2	2.2
<i>Achillea millefolium</i>	1.2	+2	.	.	.	.	1.1	.
<i>Poa trivialis</i>	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	+2	1.2	.	.	.	+	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.
<i>Vicia cracca</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<u>Sonstige:</u>								
<i>Cirsium arvense</i>	1.2	.	.	.	.	+	.	+
<i>Calamintha clinopodium</i>	+	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i> ssp. hord.	.	.	+	+2	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	.	.	+2	.	.	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Polygonum amphibium</i> f. terr.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Veronica hederifolia</i> agg.	.	.	.	.	+	.	.	.

scheint nicht sinnvoll, eine eigene Assoziation aufzustellen. Die Klassifikation der einzelnen Gebietsausbildungen erfolgte bereits in Kapitel 3, so daß Einzelheiten an dieser Stelle nicht diskutiert werden müssen.

Dominanzbestände von Neophyten oder Apophyten sind oft auch bei großer Aufnahme­fläche erstaunlich artenarm. Um diesem häufig beobachteten Phänomen etwas näher zu kommen, wird versucht, die Aufnahmen der Tabellen 2 bis 6 in quantitativer Hinsicht auszuwerten. Es werden bewußt nur eigene Aufnahmen herangezogen, da nur so sichergestellt ist, daß die Vergabe von Artmächtigkeit und Soziabilitätszahl stets in der selben Weise erfolgten. In fast allen der untersuchten Bestände dominiert *Bunias orientalis*, wobei die mittleren Deckungsprozente zwischen 34 und 53 % liegen (Tabelle 8).

Tab. 7: Übersichtstabelle der *Bunias orientalis*-Bestände im westlichen Mitteleuropa.

Nummer der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Anzahl der Aufnahmen	5	5	12	10	10	10	6	9	5	6	8	5	5
<i>Bunias orientalis</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artemisietea-Arten:													
<i>Urtica dioica</i>	80	60	50	40	90	90	83	67	80	100	100	80	.
<i>Galium aparine</i>	80	80	75	90	100	70	17	56	20	100	75	80	.
<i>Lamium album</i>	40	60	42	.	30	50	89	20	83	50	40	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	40	100	.	.	30	10	50	57	.	67	50	20	.
<i>Cirsium vulgare</i>	20	.	.	.	10	10	50	22	.	.	13	.	20
<i>Ballota nigra</i>	20	20	17	.	40	20	17	.	.	50	.	.	.
<i>Carduus acanthoides</i>	20	.	.	.	40	.	.	22	.	17	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	40	60	.	.	.	17	56	.	.	.	37	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	20	.	.	.	33	.	.	.	13	60	80	.
<i>Vicia sepium</i> (D)	.	40	25	10	10	.	.	40	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	20	08	.	.	67	.	.	.	.	.	40	.
<i>Carduus crispus</i>	.	60	.	.	10	17	.	.	.	13	.	.	.
<i>Arctium tomentosum</i>	.	20	.	.	.	83	.	.	33	.	.	.	.
<i>Lamium maculatum</i>	.	20	.	.	.	.	11	.	33	.	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	17	20	30	10	.	11	.	50	13	20	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	08	10	10	10	.	11	.	17	.	20	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	17	.	.	.	17	22	.	67	38	40	20
<i>Silene alba</i>	.	.	08	.	20	30	50	78	20	33	25	.	.
<i>Arctium minus</i>	.	.	17	20	20	10	.	11	.	.	25	.	.
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	.	.	08	30	.	.	17	.	20	.	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>	.	.	50	10	10	.	.	.	.	17	.	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	25	.	.	.	11	.	.	13	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	10	.	10	17	11	.	50	50	40	60
<i>Linaria vulgaris</i>	40	.	33	.	33	13	.	.
<i>Rubus caesius</i>	17	11	.	17	75	80	60	60
<i>Geranium pyrenaicum</i>	20	.	.	.	13	60	40	.
<i>Chelidonium majus</i>	11	.	67	.	20	.	.
<i>Lapsana communis</i>	.	20	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arctium lappa</i>	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armoracia rusticana</i>	.	.	08	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum aureum</i>	.	.	.	10	20	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dipsacus sylvestris</i>	10	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melilotus alba</i>	10	.	.	.	.	13	.	.	.
<i>Cynoglossum officinale</i>	10	.	11	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum temulum</i>	10	.	.	.	25	.	.	.
<i>Solidago canadensis</i>	10	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melilotus officinalis</i>	33	.	.	.	.	.	.
<i>Viola hieracioides</i>	17	.	.	.	.	.	.
<i>Viola odorata</i>	11	.	17	.	.	.
<i>Torilis japonica</i>	22	.	.	.	.	.
<i>Reseda lutea</i>	11	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	67	.	.	.	.
<i>Cuscuta europaea</i>	17	.	.	.	.
<i>Saponaria officinalis</i> (D)	13	20	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	13	.	.
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	20	20	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	60	.	.
<i>Erigeron annuus</i>	40	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten (ohne Agr.-Rumiclon):													
<i>Arrhenatherum elatius</i>	60	100	67	30	90	90	83	78	100	83	100	100	100
<i>Galium mollugo</i> agg.	20	40	17	20	10	40	33	78	80	17	.	60	100
<i>Dactylis glomerata</i>	80	80	75	80	70	40	.	56	100	50	50	40	100
<i>Anthriscus sylvestris</i>	60	100	50	60	70	40	.	33	40	83	75	.	.
<i>Poa pratensis</i>	100	.	.	.	.	.	33	33	20	17	88	40	.
<i>Festuca rubra</i>	40	20	.	10	.	10	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	60	58	60	70	60	50	44	100	100	38	60	20
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	80	50	60	30	20	.	33	80	67	50	60	40
<i>Cerastium fontanum</i> agg.	.	20	.	.	.	.	.	.	17	.	.	20	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	20	.	.	.	.	.	.	20	.	.	80	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	25	.	70	60	67	33	100	.	38	.	40
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	20	20	10	50	.	20	67	13	.	20
<i>Vicia cracca</i>	.	.	08	10	.	10	17	.	.	17	13	.	.
<i>Geranium pratense</i>	.	.	25	20	10	70	17	11	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	20	10	.	.	.	.	17	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	10	.	.	.	20	.	13	40	40
<i>Lathyrus pratensis</i>	10	.	.	.	.	.	20	100
<i>Ranunculus acris</i>	50	11	.	.	38	.	20
<i>Plantago lanceolata</i>	33	.	.	.	13	20	100
<i>Knautia arvensis</i>	11	.	.	.	80	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	20	.	.	20	20
<i>Trifolium pratense</i>	40	.
<i>Symphytum officinale</i>	17	.	.	40
<i>Holcus lanatus</i>	20	.	40
<i>Campanula rapunculoides</i>	100	.
<i>Centaurea jacea</i> agg.	100	.
<i>Rumex acetosa</i>	100	.
<i>Lotus corniculatus</i>	80	.

Nummer der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>Agropyro-Rumicion-Arten:</u>													
Rumex crispus	20	.	25	.	.	20	67	22	40	.	13	.	.
Ranunculus repens	.	20	17	10	.	10	.	33	.	.	13	.	20
Potentilla reptans	.	.	08	30	40	10	17	22	.	.	25	20	.
Rumex obtusifolius	.	.	.	10	.	10	.	.	.	.	.	20	.
Potentilla anserina	.	.	.	.	20	.	17	.	.	.	.	20	.
Cichorium intybus	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.
Festuca arundinaria	.	.	.	.	.	.	33	11	.	.	.	.	.
<u>Sonstige:</u>													
Convolvulus arvensis	20	60	67	70	80	80	67	44	100	40	25	60	20
Bromus sterilis	100	40	08	30	20	20	.	11	.	.	.	.	.
Papaver rhoeas	20	20	08	60	80	.	33	22	.	.	.	.	.
Rosa canina	20	20	.	.	10	10	33	.	.	.	.	.	.
Euphorbia cyparissias	40	.	.	.	.	30	33	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	20	33	20	20	30	67	33	40	40	38	60	40
Agropyron repens	.	60	83	70	60	90	67	100	.	.	.	20	20
Silene vulgaris	.	40	.	.	.	60	17	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	.	08	20	20	30	17	33	.	20	13	40	.

zahlreiche weitere Arten mit geringer Stetigkeit

Herkunft der Aufnahmen:

- Spalte 1 : Üsel (östl. Niedersachsen), vgl. Tab. 1 dieser Arbeit.
 Spalte 2 : Salzgitter-Gebiet (östl. Niedersachsen), vgl. Tab. 2 dieser Arbeit.
 Spalte 3 : Thüringen (HEINRICH 1985: Tab. 1; Nr. 1-12).
 Spalte 4 : Thüringen (HEINRICH 1985: Tab. 1; Nr. 13-22).
 Spalte 5 : Thüringen (HEINRICH 1985: Tab. 1; Nr. 23-32).
 Spalte 6 : Thüringen (HEINRICH 1985: Tab. 1; Nr. 33-36; 38-40; 47; 48; 50).
 Spalte 7 : Mainfranken (ULLMANN et al. 1988).
 Spalte 8 : Taubertal (PHILIPPI 1983: Tab. 8; Nr. 6-14).
 Spalte 9 : Taubertal, vgl. Tab. 4 dieser Arbeit.
 Spalte 10 : Fränkische Alb, vgl. Tab. 3 dieser Arbeit.
 Spalte 11 : Lothringen, vgl. Tab. 5 dieser Arbeit.
 Spalte 12 : Elsaß, vgl. Tab. 6 (Nr. 6-10) dieser Arbeit.
 Spalte 13 : Elsaß, vgl. Tab. 6 (Nr. 1-5) dieser Arbeit.

Tab. 8: Mittlere Deckungsprozente von *Bunias orientalis*.

Mittlere Deckungsprozente von Bunias orientalis

Gebiet	mittl. Deckungsprozent
Üsel (Tab. 1)	31,0
Salzgitter (Tab. 2)	43,5
Fränkische Alb (Tab. 3)	33,8
Taubertal (Tab. 4)	38,7
Elsaß (Wiesenbrachen: Tab. 5, 1-5)	33,0
Elsaß (Böschungen: Tab. 5, 6-10)	43,5
Lothringen	53,1

Für wichtige pflanzensoziologische Gruppen werden für die einzelnen Tabellen die mittleren Gruppenmengen (REICHELTE & WILMANN 1973) errechnet. Da die Bestände zwei- bis mehrschichtig sind, ist die Summe der Gruppenmengen größer als 100%. Diese wurde jeweils gleich 100 gesetzt, um somit vergleichbare Werte für die mittleren Deckungsprozente der einzelnen soziologischen Gruppen zu bekommen. Das Ergebnis ist in Tabelle 9 zusammengefaßt.

Tab. 9: Prozentualer Anteil der einzelnen Artengruppen an der Gesamt-Vegetationsbedeckung in *Bunias orientalis*-Beständen.

Prozentualer Anteil der einzelnen Artengruppen an der Gesamt-Vegetationsbedeckung

	Tab. 1	Tab. 2	Tab. 3	Tab. 4	Tab. 5 Nr. 1-5	Tab. 5 Nr. 6-10	Tab. 6
<i>Bunias orientalis</i>	24,1	28,4	20,4	38,7	18,9	25,3	32,6
Artemisietea-Arten	32,7	28,6	47,3	16,8	11,5	34,9	35,2
Mol.-Arrhenatheretea-Arten	28,0	33,1	27,5	37,9	62,5	27,9	31,5
Agropyretea-Arten	0,1	4,9	0,5	4,7	5,2	2,9	0,0
Sonstige	15,2	5,0	4,3	1,9	2,1	9,0	0,7

Das Aufnahmемaterial wird nach dem Deckungsgrad von *Bunias orientalis* in zwei etwa gleich große Gruppen eingeteilt, wobei die Aufnahmen mit einem *Bunias*-Deckungsgrad von 2 oder 3 bzw. 4 oder 5 zusammengefaßt werden. Trägt man nun die Artenzahlen der Aufnahmen gegen die Flächengrößen auf, so erhält man Abb. 3 und 4. Während bei den Deckungsgraden 2 und 3 der erwartete Anstieg der Artenzahl mit der Flächengröße erfolgt, ist bei den großen Deckungsgraden kaum eine Abhängigkeit zu erkennen. Die Ausgleichsgerade weist hier sogar negative Steigung auf, was sicher ein durch die geringe Anzahl von Aufnahmen mit großer Fläche bedingtes Artefakt ist. Diese Ergebnisse belegen die Artenarmut von Dominanzbeständen von *Bunias orientalis* eindeutig. Ein ähnliches Bild (hier nicht dargestellt) ergibt sich übrigens, wenn man die Aufnahmen nach Sozialität von *Bunias orientalis* gruppiert und entsprechend verfährt: Der Anstieg der Artenzahl mit wachsender Fläche nimmt bei größer werdender Soziabilität rasch ab. Dieses Ergebnis war zu erwarten, da Deckungsgrad und Soziabilität zumindest bei großen Deckungsgraden nicht unabhängig voneinander sind.

5. Zusammenfassung

Bunias orientalis L. ist eine zumeist zweijährige Art der Brassicaceae, die vermutlich aus Armenien stammt. Innerhalb der letzten zwei Jahrhunderte konnte sie sich über den größten Teil des temperaten Europas ausbreiten. Im westlichen Mitteleuropa hat *Bunias orientalis* große Populationen aufbauen können, die bislang nur wenig untersucht wurden.

Im Rahmen dieser Arbeit werden *Bunias orientalis*-Bestände in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Bayern, Baden-Württemberg sowie im östlichen Frankreich untersucht und mit den Angaben aus der Literatur verglichen. *Bunias orientalis* zeigt ausgeprägte Linienmigration entlang von Straßen, Feldwegen und Kanälen. Im westlichen Mitteleuropa häufen sich die Vorkommen in sommerwarmen Flußtälern (z.B. Main, Tauber, Rhein oder Maas). Die Populationen behaupten zumindest teilweise ihren Wuchsort über längere Zeit. *Bunias orientalis* wächst vor allem an Böschungen auf nährstoffreichen, mäßig trockenen bis mäßig frischen und zumeist kalkhaltigen Böden. Sie ist vor allem mit Artemisietea- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten vergesellschaftet. *Bunias orientalis*-Bestände sind als Derivatgesellschaften, die zwischen der Klasse Artemisietea und dem Verband Arrhenatherion vermitteln, einzustufen. Bestände, in denen *Bunias orientalis* dominiert, zeigen einen wesentlich geringeren Anstieg der Artenzahl mit wachsender Fläche als solche Bestände, in denen *Bunias orientalis* nur geringe Artmächtigkeit erreicht.

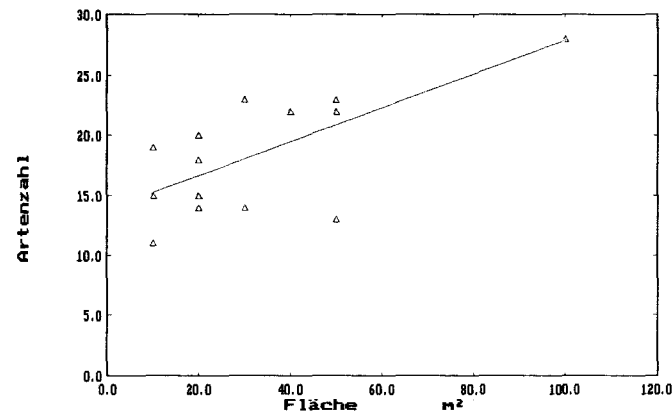


Abb. 3: Abhängigkeit der Artenzahl von der Flächengröße bei Beständen, in denen *Bunias orientalis* die Artmächtigkeit 2 (Deckung 5-25%) bzw. 3 (Deckung 26-50%) erreicht.

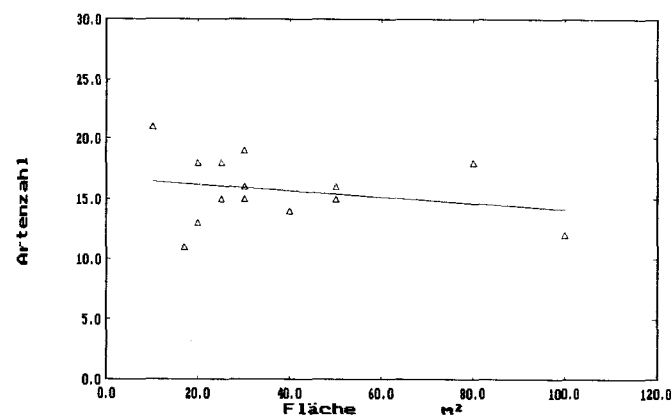


Abb. 4: Abhängigkeit der Artenzahl von der Flächengröße bei Beständen, in denen *Bunias orientalis* die Artmächtigkeit 4 (Deckung 51-75%) bzw. 5 (Deckung 76-100%) erreicht.

6. Literatur

- BERNHARDT, K.-G. (1986): *Bunias orientalis* L. in uferbegleitenden Schuttfuren bei Mondorf (Erftkreis). - Gött. Flor. Rundbr., 29: 16-18.
- BOURNÉRIAS, M. (1979): Guide des groupements végétaux de la région parisienne. 3^e édit. - Paris. 483 S.
- BURTON, R.M. (1983): Flora of the London area. - London. XXII, 225 S.
- ENGLER, A. & HARMS, H. (1960): Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. Bd. 17b. - Berlin 799 S.

- FIJALKOWSKI, D. (1978): Zbiorowiska syantropijne Lubelszczyzny. - PWN. Warszawa, Lodz. (Zit. nach SWIES & KUCHARCZYK 1982).
- GÖDDE, M. (1986): Vergleichende Untersuchung der Ruderalvegetation der Großstädte Düsseldorf, Essen und Münster. - Düsseldorf. 273 S.
- GUINOCHET, M. & VILMORIN, R. de (1982): Flore de la France. Fasc. 4. - Paris. S. 1202-1595.
- HARD, G. (1989): Flora und Vegetation auf dem Bahnhofsgelände einer nordwestdeutschen Kleinstadt (Cloppenburg). - Drosera, '89: 125-144.
- HARD, G., SPATA, O. & TABOR, H. (1989): Die Vegetation einer innerstädtischen Industriebrache: Das ehemalige Hammersen-Gelände in Osnabrück. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt., 15: 119-136.
- HEINRICH, W. (1985): Verbreitung und Vergesellschaftung der Orientalischen Zackenschote (*Bunias orientalis* L.) in Thüringen. - Wiss. Z. Friedr.-Schiller-Univ. Jena, naturwiss. R., 34: 577-583.
- HESS, H.E., LANDHOLT, E. & HIRZEL, R. (1970): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bd. 1 - Basel. 956 S.
- JANSSEN, C. & BRANDES, D. (1986): Die Vegetation des Ösels (Kreis Wolfenbüttel). - Braunschw. Naturk. Schr., 2: 565-584.
- JEHLIK, V. & SLAVIK, B. (1968): Beitrag zum Erkennen des Verbreitungscharakters der Art *Bunias orientalis* L. in der Tschechoslowakei. - Preslia, 40: 274-293.
- KUCHARCZYK, H. & KUCHARCZYK, M. (1984): Naczyniowa flora syantropijna Sandomierza. - Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodowska, C, 39(14): 173-185.
- LORENZI, H.J. & JEFFERY, L.S. (1987): Weeds of the United States and their control. - New York. 355 S.
- MANSFELD, R. (1986): Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen (ohne Zierpflanzen). Bd. 1 hrsg. v. J. SCHULTZE-MOTEL. - Berlin. XV, 577 S.
- MELZER, H. (1960): Neues und Kritisches zur Flora der Steiermark und des angrenzenden Burgenlandes. - Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 90: 85-102.
- MEUSEL, H., JÄGER, E & WEINERT, E. (Hrsg.) (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. - Jena. Textbd. 583 S., Kartenbd. 258 S.
- MÜLLER, T. (1983): *Agropyrea intermedia-repentis* (Oberd. et al. 67) Müller et Görs 69. - In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. T. 3. - Stuttgart. 455 S.
- PERRING, F.H. & WALTERS, S.M. (Ed.) (1976): Atlas of the British flora. 2. ed. - East Ardsley. XXVI, 432 S.
- REICHELT, G. & WILMANN, O. (1973): Vegetationsgeographie. Braunschweig. 210 S.
- SCHÖNFELDER, P. & BRESINSKY, A. (Hrsg.) (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. - Stuttgart. 752 S.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 2. - Stuttgart. 442 S.
- SWIES, F. & KUCHARCZYK, M. (1982): Zbiorowiska ruderalne i elementy flory syantropijnej miasta Tarnobrzegu. - Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodowska, C, 37(28): 351-375.
- ULLMANN, I., HEINDL, B., FLECKENSTEIN, M. & MENGLING, I. (1988): Die straßenrandbegleitende Vegetation des mainfränkischen Wärmegebietes. - Ber. Akad. Naturschutz Lauf, 12: 141-187.
- VOLLMANN, F. (1914): Flora von Bayern. - Stuttgart. XVIII, 840 S.
- WALTER, E. (1982): Zur Verbreitung von *Bunias orientalis*, *Impatiens glandulifera* und *Impatiens parviflora* in Oberfranken. - Ber. Nordoberfränk. Ver. Natur-, Geschichts- u. Landeskd., 29: 5-30.
- WALTER, H. (1970): Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik. 2. Aufl., Neubearb. v. STRAKA, H. - Stuttgart. 478 S.

Anmerkung während der Korrektur:

Im nördlichen Harzvorland (Kr. Halberstadt/Sachsen-Anhalt) wurde *Bunias orientalis* 1991 in aufgelassenen Kirschplantagen am Harli in Arrhenatherion-Beständen gefunden. An einer südexponierten Böschung nördlich von Zilly (Kr. Halberstadt) konnte die Art vom darüberliegenden Ackerrand in breiter Front sogar in einen subkontinentalen Halbtrockenrasen (Adonido-Brachypodietum) eindringen.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Dietmar Brandes
Universitätsbibliothek
der Technischen Universität
Pockelsstraße 13
D-W-3300 Braunschweig